

WEST

Generate Collection

Print

L4: Entry 122 of 131

File: JPAB

Jan 8, 1982

PUB-NO: JP357002840A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 57002840 A

TITLE: PRODUCTION OF HIGH STRENGTH LOW YIELD RATIO HIGH DUCTILITY COMPOSITE STRUCTURE
STEEL PLATE OF HIGH ARTIFICIAL AGING HARDNESS AFTER WORKING

PUBN-DATE: January 8, 1982

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

FURUKAWA, TAKASHI

ABE, MITSUNOBU

AKISUE, OSAMU

US-CL-CURRENT: 148/602

INT-CL (IPC): C21D 9/46; C21D 8/04; C22C 38/04

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a steel plate of high strength, low yield ratio, and high ductility having composite structure of high artificial aging hardness after working by rolling the steel of the specific composition, coiling the same and holding the same at a specific temp., for a short time then cooling it under a specific condition.

CONSTITUTION: The steel consisting essentially of 0.01~0.12% C, ≤1.2% Si, and 0.7~2.0% Mn is hot-rolled, finished and coiled. This steel is heated up to 730~900°C at ≥5°C/second average heating rate as hot-rolled or after it is cold-rolled, ~~thence it is held~~ for a short time for 0~60 seconds. Thereafter, it is cooled down to ≤200°C at 5~500°C/second average cooling rates, whereby it is made into the composite structure of which the main structure constituting elements are a ferrite phase and a quench transformation phase. By this method, the high strength low yield ratio high ductility composite structure steel plate which is of ≥35kg/mm2 tensile strength, is high in artificial aging hardness after working suitable for automobiles and the like is obtained.

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&Japio

C .01-.12
Si 0-1.2
Mn .7-2

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57-2840

⑪ Int. Cl.³

C 21 D 9/46

8/04

// C 22 C 38/04

識別記号

C B B

庁内整理番号

7047-4K

6793-4K

7147-4K

⑬ 公開 昭和57年(1982)1月8日

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 10 頁)

⑭ 加工後人工時効硬化性の高い高強度低降伏比
高延性複合組織鋼板の製造方法

東京都世田谷区深沢 5-24-3

⑮ 発明者 秋末治

姫路市飾磨区恵美酒360-2

⑯ 特 願 昭55-76159

⑰ 出 願 人 新日本製鐵株式会社

⑱ 出 願 昭55(1980)6月6日

東京都千代田区大手町2丁目6

⑲ 発明者 古川敬

番3号

町田市本町田3450-23

⑳ 代理人 弁理士 大関和夫

㉑ 発明者 阿部光延

明 細 書

1. 発明の名称

加工後人工時効硬化性の高い高強度低降伏比
高延性複合組織鋼板の製造方法

2. 特許請求の範囲

C 0.01~0.12%, Si 1.2%以下、Mn 0.7~2.0%を基本成分とし、残部鉄および不可避免的不純物から成る鋼を熱延、仕上捲取の後、熱延ままかあるいは更に冷間圧延して、平均加熱速度5℃/秒以上にて730~900℃の範囲内の温度に至らしめ、該温度にて0秒から60秒未満の短時間保持をなした後、平均冷却速度5℃/秒以上で200℃以下まで冷却することによりフェライト相と急冷変態相とを主要な組織構成要素とすることを特徴とする引張強度35kg/mm²以上の加工後人工時効硬化性の高い高強度低降伏比高延性複合組織鋼板の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は加工後人工時効硬化性の高い高強度低降伏比高延性の複合組織を有する熱延または冷延

鋼板の製造方法に関するものであって、低降伏比とは降伏強度/引張強度の比が0.6程度以下である場合を指し、複合組織とはフェライト相と急冷変態相(マルテンサイトおよびベイナイトまたはマルテンサイトあるいはベイナイト)とを主要な組織構成要素とするものであって、多くの場合、僅かな残留オーステナイトをも含むものである。また加工後人工時効硬化性とは、鋼板に加工歪を付与した後の降伏強度が、170~200℃程度の温度での加熱により更に増大するその増量を指す。

近來、自動車産業界では燃費低減を主目的として車両の軽量化が鋭意指向されているが、軽量化のために材料の板厚を減らしても尚かつ充分な車体強度を確保するためには、高強度鋼板が是非とも必要である。しかし従来の高強度鋼板は一般に降伏比が高すぎるのでプレス加工においてスプリングバックを生じること、また加工硬化能(Δ値)が低いので変形加工に際して局所歪が集中して(つまりネッキングを生じて)割れてしまう傾向が大きいこと等のために、必要性は認められなが

(1)

(2)

ら広汎な普及が困難であった。

しかるに近年、本発明者らは降伏比（降伏強度／引張強度）が0.6程度以下の、降伏伸びのない、延性にすぐれた高強度鋼板を開発し、後述の如き公開公報あるいは出版がある。この種の鋼板は、その応力-歪線図を第1図に概念的に示す如く、従来の高強度鋼板に比較して降伏比が著しく低く（ためにスプリングバックの傾向が小さい）、加工硬化能（ n 値）ならびに伸びが大きく（ために割れが発生し難い）、且つ同図より明らかな如く軽度の歪でも高い降伏強度になる（ために成形加工後の材料の降伏強度が高い）という、プレス加工上極めて有利な特質を具備しているので、今後著しい普及が期待される。この種の鋼板はフェライト相と急冷変態相とが混合した複合組織であって、使用者が近來要求する降伏比は0.6以下である。

この種の複合組織鋼板に関する本発明者らによる先発明の主要なものは、つぎの如くである。

(1) 特開昭50-39210号公報〔高強度高延性

(3)

方法。

これら先発明は、鋼成分あるいは連続焼鈍前の熱延処理条件、あるいは連続焼鈍均熱後の冷却パターンに関するものであって、いずれも低降伏比高延性複合組織鋼板を効果的に製造し得る技術であり、とくに上記(4)は、この種の鋼板にかなりの「加工後人工時効硬化性」を付与することに成功したものである。最近の自動車産業界では、高強度鋼板の低降伏比高延性特性に加えて、「加工後人工時効硬化性」の高いことが同時に要望されている。

以上の情勢に鑑みて、本発明者らは、低降伏比高延性特性を維持しつつ加工後人工時効硬化性を更に改善する技術について種々検討した結果、上記先発明と全く異なり、連続焼鈍加熱速度および均熱時間を特定することにより、著しく優れた「加工後人工時効硬化性」と低降伏比高延性特性を兼備した複合組織高強度鋼板を得ることに成功した。すなわち上記(4)の技術にては、加工後人工時効硬化性は6~8 kg/mm²程度であるが、本発明によれば、8 kg/mm²を超え11 kg/mm²に達する範囲まで

(5)

冷延鋼板およびその製造方法〕：Si 1%前後、Mn 1.5%前後を含む高Si-Mn系鋼を $\alpha + \gamma$ 2相温度域にて連続焼鈍する方法。

(2) 特開昭51-78730号公報〔フェライト相と急冷変態相よりなる複合組織鋼板の製造方法〕

：C 0.15%程度まで、Mn 1.5%程度の普通鋼を、

(a) 予め $\alpha + \gamma$ 2相温度域で焼鈍するか、あるいは
(b) 該鋼の熱延仕上げ温度を $\alpha + \gamma$ 2相温度域とし、任意温度で捲取るかの如き予備処理を施し、更に $\alpha + \gamma$ 2相温度域で連続焼鈍する方法。

(3) 特開昭54-163719号公報〔加工性に優れた高強度低降伏比高延性複合組織鋼板の製造方法〕：連続における冷却速度条件を指定し、冷却過程での高温部を緩徐に、低温部をやや急速に冷却することにより効果的に複合組織鋼を得る方法。

(4) 特開昭54-163277号〔加工性に優れ且つ加工後人工時効硬化性の高い高強度低降伏比高延性複合組織鋼板の製造方法〕：加工後人工時効硬化性を改善するために、上述の冷却速度条件における冷却過程低温部の冷却速度を増大せしめる

(4)

に大巾に改善され、しかも低降伏比高延性の特質は何等損われていない。

本発明の特徴とするところは、つぎの如くである。すなわち、C 0.01~0.12%、Si 1.2%以下、Mn 0.7~2.0%を基本組成とし残部鉄および不可避免の不純物から成る鋼を熱延、仕上げ捲取の後、熱延ままかあるいは更に冷間圧延して、平均加熱速度5℃/秒以上にて730~900℃の範囲内の温度に至らしめ、該温度にて0秒から60秒未満の短時間保持をなしたる後、平均冷却速度5℃/秒以上にて200℃以下まで冷却することにより、フェライト相と急冷変態相とを主要な組織構成要素とすることを特徴とする引張強度35 kg/mm²以上の、加工後人工時効硬化性の高い高強度低降伏比高延性複合組織鋼板を製造する方法である。

本発明の条件限定理由はつぎの如くである。

鋼成分としてC 0.01%未満、Mn 0.7%未満の場合には低降伏比化が達成されないで、C量、Mn量はこれらの値以上が含まれねばならない。しかしCおよびMnが共に過剰に存在すると溶接性を損

(6)

なり傾向があるので、C 0.12%、Mn 2.0%を上限とする。一方 Si は強化に有効な元素であるが、多量に存在すると鋼板の脱スケール性を損ない表面品質を劣化させるので、Si に関する成分限定は $Si \leq 1.2\%$ とする。

鋼の溶製は平炉、転炉、電気炉等いずれの法によってもよく、比較的低碳素成分とする場合には真空脱ガス処理を適用してもよい。鋼種としてはリムド鋼、キャップド鋼、セミキルド鋼あるいはキルド鋼いずれでもよい。なお硫化物系非金属介在物の形状を制御して曲げ性・伸び・フランジ性等の加工性を更に改善するため、レア・アース・メタル、Zr または Ca のうち1種以上を0.05%程度以下含む鋼としてもよい。鍛造法として一般鍛造法によるものもよく、また連続鍛造法によるものも差支えない。

鋼板は通常の熱延、捲取工程による熱延鋼板、あるいはこれを更に冷延した冷延鋼板が用いられる。この熱延工程として、特開昭54-163719号公報中に記載された如き高温捲取工程あるいは

(7)

(特開昭54-163277号公報)。

本発明における急速加熱・短時間均熱の興味ある効果は、その後の冷却速度が上記程度にかなり小さくとも、加工後人工時効硬化性が 8 kg/mm^2 程度以上の如き大なる値を示すことである。従って本発明における連続焼鈍後の冷却速度は、 $5^\circ\text{C}/\text{秒}$ 以上であってかなりの広範囲が許容される。しかしながら冷却速度が更に大となると、加工後人工時効硬化性付与の点では支障がないが延性がかなり劣化するので冷却速度は $500^\circ\text{C}/\text{秒}$ を超えないことが好ましい。

200°C 以下まで冷却するという限定理由は、急冷変態相を形成させるためである。そもそも複合組織鋼が低降伏比を示すのは、急冷変態相の形成に基づくところの、変態歪による内部応力および周辺のフェライト相に多発する可動転位によると考えられている。従って急冷変態相を十分に形成させる必要があり、これを達成するために 200°C 以下まで冷却せねばならない。

本発明を実施例により以下詳細に説明する。

(9)

2相組織域仕上工程によるものもよい。

連続焼鈍過程における平均加熱速度および均熱保持時間の限定は、本発明の最も重要な要件であって、平均加熱速度 $5^\circ\text{C}/\text{秒}$ 未満あるいは均熱保持時間60秒以上を与えた場合は、いずれも加工後人工時効硬化性が 8 kg/mm^2 程度以下となる。従って平均加熱速度は $5^\circ\text{C}/\text{秒}$ 以上、均熱保持時間は0秒から60秒未満の範囲に限定される。これに関しては後述の実施例にて更に詳細に説明する。均熱温度範囲 $730 \sim 900^\circ\text{C}$ は、複合組織化のための公知の温度域で、たとえば特開昭54-163719号公報に記載された所である。

加工後人工時効硬化性は連続焼鈍後の冷却速度を大ならしめることによりフェライト相中の固溶炭素量を多く残存せしめれば増大すると一般に考えられ、冷却速度が小さければ加工後人工時効硬化性は乏しいものと考えられて来た。事実、0.09% C、1.5% Mn 鋼の例では、 780°C 2分の均熱保持の後 $3^\circ\text{C}/\text{秒} \sim 9^\circ\text{C}/\text{秒}$ 程度の冷却速度を与えた場合、加工後人工時効硬化性は高々 4 kg/mm^2 程度である。

(8)

実施例1

第1表に示す成分のアルミニウムキルド鋼Aを、熱延仕上温度 890°C および捲取温度 550°C の熱延作業により 2.7 mm 厚の熱延鋼板とし、更に 70% 冷延により 0.8 mm 厚の冷延鋼板となした後、第2表に示す連続焼鈍条件にて処理し、向表併記の材質特性を得た。

ここに「加工後人工時効硬化性」とは、連続焼鈍済鋼板に3%引張歪を付与したときの引張応力をまず測定、除荷後更に 180°C 30分加熱した後、室温にて降伏強度を測定、3%引張応力と比較した増分を求めたものである。以降本明細書中の「加工後人工時効硬化性」はすべてこの法により測定したものである。

第2表から、次のことがわかる。すなわち、いずれの連続焼鈍条件にても降伏比 $Y8/T8$ は0.6未満であり、複合組織鋼材質の要件を満たしているが、加工後人工時効硬化性においては、試験番号1、2および4の場合が 6 kg/mm^2 程度未満の低値を示し、他の場合は 8 kg/mm^2 を超える高値を示している。

(10)

加工後人工時効硬化性が低値となる連続焼鈍条件は、加熱速度が3℃/秒以下の場合か(試験番号1, 2)、あるいは均熱時間が80秒以上の場合(試験番号1, 4)であり、第2表において加熱速度8℃/秒以上、均熱時間50秒以内という条件が共に満たされている場合は加工後人工時効硬化性が高値となる。これらの事実から、平均加熱速度5℃/秒以上、均熱時間60秒以内と限定することが妥当である。

試験番号7は、均熱後の冷却速度が著しく大きい場合(1000℃/秒)であって、伸び特性が著しく劣化するので冷却速度としては実施例よりして500℃/秒を超えないことが好ましい。

実施例2

第3表に示す鋼Bに、実施例1と全く同様の熱延・冷延を施して0.8mmの冷延鋼板とし、第4表に示す連続焼鈍条件にて処理し、同表併記の材質特性を得た。試験番号4すなわち均熱時間が90秒と過大な場合のみ、加工後人工時効硬化性が低値を示している。均熱時間の短いことは支障なく、

(11)

効硬化性と高延性を有する低降伏比高強度複合組織鋼板が得られることがわかる。

以上の実施例を通覧すると、連続焼鈍の加熱速度条件および均熱時間条件が特に重要な事が指摘される。これら条件と加工後人工時効硬化性との関係を、実施例1から4についてまとめて第2図に示す。

本発明法における加熱速度範囲5℃/秒以上、均熱時間範囲0秒～60秒未満において加工後人工時効硬化性が高い値を示すが、特に加熱速度10℃/秒以上、均熱時間範囲0秒～50秒において一段と優れた値となるので、好ましくはこの条件範囲とする。

本発明法における加熱速度範囲に上限はなく、加熱法として一般的な輻射加熱・直火式加熱は勿論レーザーあるいは直接通電等の方法を採用することも出来る。

本発明法の理論的根拠は、概ね次のように考えられる。鋼板は、連続加熱される以前は、一般にフェライト+セメンタイトから成る。しかし比較

(13)

0秒保持(試験番号2)にても望ましい結果となる。また、加熱速度および均熱時間が本発明の限定範囲ならば、5℃/秒程度の緩徐な冷却速度でも8kg/mm²を超える加工後人工時効硬化性を示す(試験番号1)。

実施例3

第5表に示す鋼Cを、仕上温度900℃、捲取温度730℃の条件にて熱延し、2.7mm厚の熱延鋼板とした後、70%冷延により0.8mm厚の冷延鋼板として、第6表に示す連続焼鈍条件にて処理し、同表併記の結果を得た。ここに示す如く、引張強度40kg/mm²未測、降伏比0.6未測にして加工後人工時効硬化性が10kg/mm²を超える如き鋼板が、本発明法により製造可能である。

実施例4

第7表に示す鋼Dを、仕上温度880℃、捲取温度500℃の熱延条件にて板厚1.4mmの熱延鋼板とし、第8表の如き連続熱処理条件にて処理し、同表併記の如き結果を得た。本発明法により、冷延鋼板同様、熱延鋼板にても、高い加工後人工時

(12)

的緩徐な加熱速度と長い均熱時間を保った場合、フェライト+セメンタイト→オーステナイトの逆変態が、ほぼ平衡反応に近い状態で生ずるであろうと考えられる。したがってフェライト中には、平衡分配による比較的低濃度の炭素が含まれ、冷却後の加工後人工時効硬化性は小さい(加工後人工時効硬化性はフェライト中の固溶炭素がかなり多量に存在しないと小さい値になる)。一方、急速加熱・短時間保たでは、上記の逆変態が極めて非平衡的に生じ、フェライト相中に過飽和な高炭素濃度の部が生ずる。このため、冷却後に高い加工後人工時効硬化性を生ずるものと推察される。

第1表 鋼Aの分析値(重量%)

鋼	C	Si	Mn	P	S	AL
A	0.058	0.07	1.57	0.02	0.006	0.029

(14)

第2表 鋼Aの連続焼鈍条件と材質

試験 座	連 焼 条 件				材 質				
	加熱速度 ℃/秒	均熱温度 ℃	均熱時間 秒	冷却速度 ℃/秒	YS _{kg/mm²}	TS _{kg/mm²}	EL %	YS/TS	加工後人工時効 硬化性 _{kg/mm²}
1	2.5	780	90	10	30.4	52.5	33.0	0.58	4.5
2	3	780	40	10	29.6	52.0	33.3	0.57	5.2
3	8	780	50	10	30.6	51.9	32.9	0.59	8.3
4	10	800	80	10	29.7	53.0	32.8	0.56	5.7
5	40	775	40	200	24.8	59.0	29.2	0.42	10.5
6	20	775	40	300	24.5	59.8	28.8	0.41	11.1
7	20	780	40	1000	35.0	70.1	20.2	0.50	11.0

YS : 降伏強度 (0.2 %歪を与える応力) , TS : 引張強度 ,
EL : 伸び , YS/TS : 降伏比。 以下の諸表においても同様。

加熱速度は室温から均熱温度までの平均加熱速度
冷却速度は均熱温度から200℃までの平均冷却速度

以下の諸表においても同様。

(15)

第3表 鋼Bの分析値 (重量%)

鋼	C	Si	Mn	P	S	AL
B	0.079	0.01	1.97	0.01	0.008	0.025

第4表 鋼Bの連続焼鈍条件と材質

試験 座	連 焼 条 件				材 質				
	加熱速度 ℃/秒	均熱温度 ℃	均熱時間 秒	冷却速度 ℃/秒	YS _{kg/mm²}	TS _{kg/mm²}	EL %	YS/TS	加工後人工時効 硬化性 _{kg/mm²}
1	6	800	20	5	28.8	62.5	28.5	0.46	8.2
2	10	800	0	20	30.3	61.8	28.0	0.49	10.3
3	20	770	50	200	29.7	67.6	25.9	0.44	10.6
4	20	770	90	200	28.8	68.5	25.5	0.42	6.1

(16)

第5表 鋼Cの分析値 (重量%)

鋼	C	Si	Mn	P	S	AL
C	0.030	0.01	1.48	0.01	0.007	0.030

第6表 鋼Cの連続焼鈍条件と材質

連続焼鈍条件				材 質				
加熱速度 ℃/秒	均熱温度 ℃	均熱時間 秒	冷却速度 ℃/秒	YS kg/mm ²	TS kg/mm ²	EL %	YS/TS	加工後人工時効 硬化性 kg/mm ²
20	830	5	30	23.4	39.8	40.3	0.59	10.9

(17)

第7表 鋼Dの分析値 (重量%)

鋼	C	Si	Mn	P	S	AL
D	0.11	1.15	0.93	0.02	0.008	0.025

第8表 鋼Dの連続熱処理条件と材質

連続熱処理条件				材 質				
加熱速度 ℃/秒	均熱温度 ℃	均熱時間 秒	冷却速度 ℃/秒	YS kg/mm ²	TS kg/mm ²	EL %	YS/TS	加工後人工時効 硬化性 kg/mm ²
10	840	10	200	38.2	65.5	27.7	0.58	9.8

(18)

4. 図面の簡単な説明

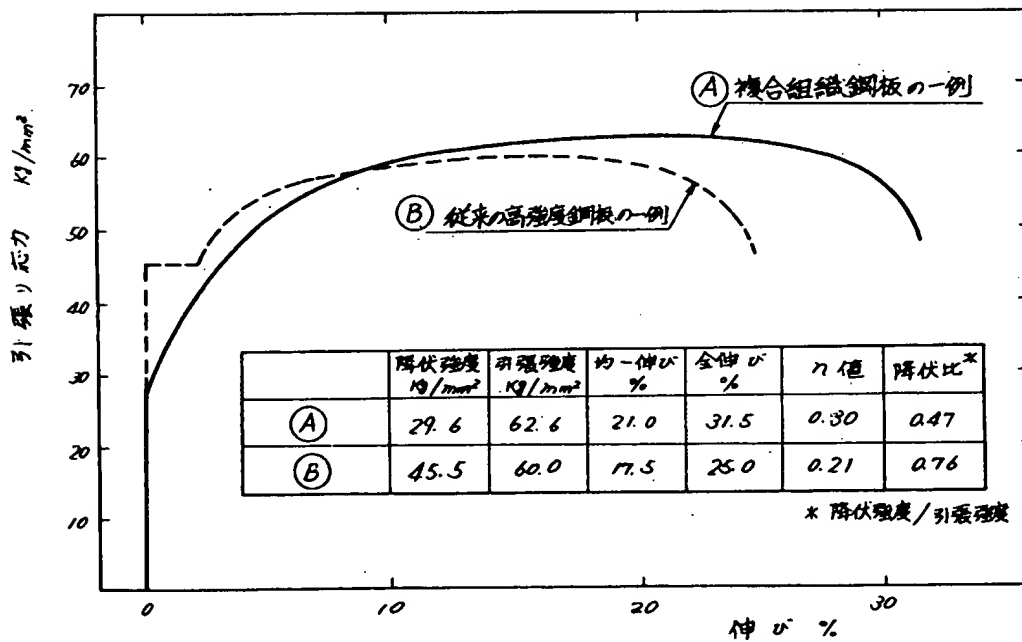
第1図は高強度鋼板および複合組織鋼板の一例の応力歪曲線、第2図は連続焼鈍加熱速度と均熱時間が加工後人工時硬化性に及ぼす影響を示す図である。

特許出願人 新日本製鐵株式会社

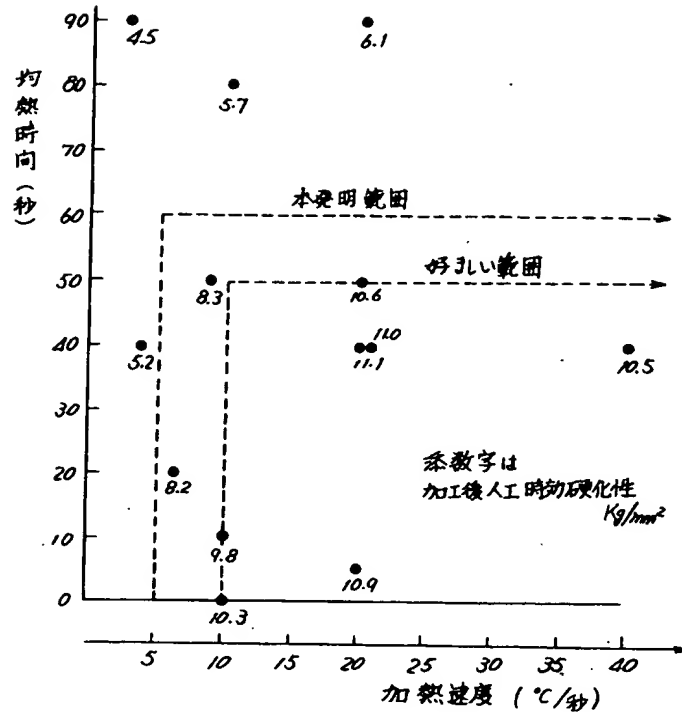
代理人 大 関 和 夫

(19)

第 1 図



第2図



手続補正書 (自発)

昭和55年8月27日

特許庁長官 川原能雄殿

1. 事件の表示

昭和55年特許願第076159号

2. 発明の名称

加工後人工時効硬化性の高い高強度低降伏比
高延性複合組織鋼板の製造方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

東京都千代田区大手町二丁目6番3号
(665) 新日本製鐵株式会社
代表者 斎藤英四郎

4. 代理人 〒100

東京都千代田区丸の内二丁目4番1号
丸ノ内ビルディング339区 (TEL) 201-4818・215-1088
弁理士 (6480) 大関和夫

5. 補正命令の日付 昭和 年 月 日

6. 補正の対象

明細書の特許請求の範囲の欄、発明の詳細な説明
の欄及び図面

7. 補正の内容

(1) 明細書1頁5行~17行2.特許請求の範囲
を別紙のとおり補正する。(2) 同6頁10行「平均冷却速度5℃/秒以上」
を「平均冷却速度5℃/秒~500℃/秒」に補
正する。

(3) 同8頁8行「秒から60秒未満の範囲に限定される。」の次に「平均加熱速度の上限は無制限というわけではなく、100℃/秒を超える速度になると加工後人工時効硬化性は再び劣化の傾向を示すので上限を100℃/秒とするのが好ましいが、通常の輻射あるいは直火式の加熱方式の能力からみて実際上5℃/秒以上という限定で充分と考えられる。」を挿入する。

(4) 同9頁6行~7行「5℃/秒以上であつて」
を「5℃/秒~500℃/秒の如き」に補正する。(5) 同10頁15~20行「第2表から次のことがわかる。すなわち……高値を示している。」を「第2表から次のことがわかる。すなわち試験番号8を除くいずれの連続条件にても降伏比 $\frac{Y_8}{T_8}$ は0.6未満であり、複合組織鋼材質の要件を満たし

(1)



(2)

ているが、加工後人工時効硬化性においては、試験番号1, 2および4の場合が $6\text{kg}/\text{mm}^2$ 程度未満の低値を示し、他の場合は概ね $8\text{kg}/\text{mm}^2$ を超える高値を示している。」に補正する。

(6) 同11頁9行「妥当である。」の次に「但し試験番号8に示すように、平均加熱速度 $120^\circ\text{C}/\text{秒}$ に至ると加工後人工時効硬化性はむしろ劣化する傾向を示すので、好ましい平均加熱速度の上限は $100^\circ\text{C}/\text{秒}$ である。」を挿入する。

(7) 同13頁10～11行「特に加熱速度 $10^\circ\text{C}/\text{秒}$ 以上」を「特に加熱速度 $10^\circ\text{C}/\text{秒}$ 以上 $100^\circ\text{C}/\text{秒}$ 以下」に補正する。

(8) 同13頁14～17行「本発明法における……採用することも出来る。」を「本発明法における加熱法として一般的な輻射加熱、直火式加熱は勿論、レーザーあるいは直接通電等の方法を採用することも出来る。」に補正する。

(9) 同14頁12行「……推察される。」の次に「また、加熱速度があまり大きすぎる場合は、フェライト セメントナイト→オーステナイトの逆

(3)

特許請求の範囲

C 0.01～0.12%, Si 1.2%以下, Mn 0.7～2.0%を基本成分とし、残部鉄および不可避免的不純物から成る鋼を熱延、仕上捲取の後、熱延ままあるいは更に冷間圧延して、平均加熱速度 $5^\circ\text{C}/\text{秒}$ 以上にて $730\sim 900^\circ\text{C}$ の範囲内の温度に至らしめ、該温度にて0秒から60秒未満の短時間保持をなした後、平均冷却速度 $5^\circ\text{C}/\text{秒}\sim 500^\circ\text{C}/\text{秒}$ で 200°C 以下まで冷却することによりフェライト相と急冷変態相とを主要な組織構成要素とすることを特徴とする引張強度 $35\text{kg}/\text{mm}^2$ 以上の加工後人工時効硬化性の高い高強度低降伏比高延性複合組織鋼板の製造方法。

(5)

変態そのものが本発明の急熱・短時間保持条件においては生じ難く(すなわちセメントナイトが溶解せずに残存する)なるので、フェライト相中の過飽和な高炭素濃度の部分が少なくなり、加工後人工時効硬化性はむしろ劣化すると考えられる。」を挿入する。

(10) 同15頁第2表を別紙のとおり補正する。

(11) 図面中第2図を別紙のとおり補正する。

(4)

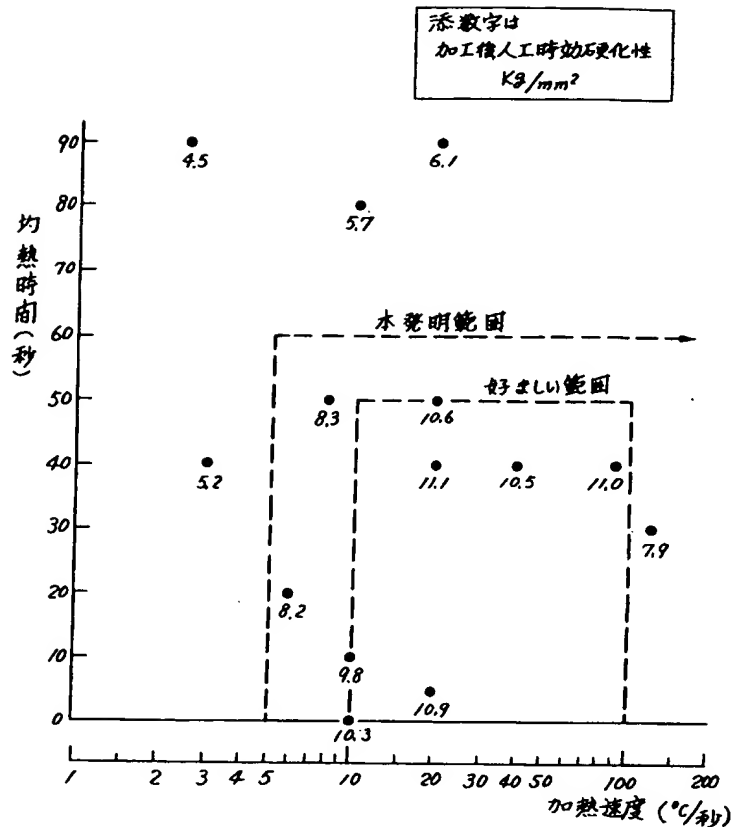
第2表 鋼Aの機械的性質

試験 番号	加熱速度			冷却速度			機械的性質			加工後人工時効 硬化性 kg/mm^2
	$^\circ\text{C}/\text{秒}$	均熱温度 $^\circ\text{C}$	均熱時間 秒	$^\circ\text{C}/\text{秒}$	均熱温度 $^\circ\text{C}$	均熱時間 秒	$\text{YS}/\text{kg}/\text{mm}^2$	$\text{TS}/\text{kg}/\text{mm}^2$	$\text{El}/\%$	YS/TS
1	2.5	780	90	10	30.4	52.5	33.0	0.58		4.5
2	3	780	40	10	29.6	52.0	33.3	0.57		5.2
3	8	780	50	10	30.6	51.9	32.9	0.59		8.3
4	10	800	80	10	29.7	53.0	32.8	0.56		5.7
5	40	775	40	200	24.8	59.0	29.2	0.42		10.5
6	20	775	40	300	24.5	59.8	28.8	0.41		11.1
7	90	780	40	1000	35.0	70.1	20.2	0.50		11.0
8	120	820	30	100	33.5	49.2	35.0	0.68		7.9

YS: 降伏強度(0.2% 歪を与える応力), TS: 引張強度, El: 伸び,
YS/TS: 降伏比。以下の鋼板においても同様。

加熱速度は鋼板から均熱温度までの平均加熱速度。
冷却速度は均熱温度から 200°C までの平均冷却速度。以下の鋼板においても同様。

(6)



手 続 補 正 書 (自発)

昭和55年10月7日

特許庁長官 島 田 春 樹 殿

1. 事件の表示

昭和55年特許願第076159号

2. 発明の名称

加工後人工時効硬化性の高い高強度低降伏比

高延性複合組織鋼板の製造方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

東京都千代田区大手町二丁目6番3号

(665) 新日本製鐵株式会社

代表者 齋 藤 英 四 郎

4. 代 理 人 〒100

東京都千代田区丸の内二丁目4番1号

丸ノ内ビルディング339区 (TEL) 201-4818・215-1088

弁理士 (6480) 大 関 和 夫

5. 補正命令の日付 昭和 年 月 日

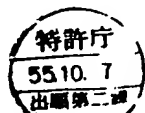
6. 補正の対象

明細書の発明の詳細な説明の欄

7. 補正の内容

(1) 昭和55年8月27日付手続補正書3頁最下行「フェライト セメンタイト→オーステナイト」を「フェライト+セメンタイト→オーステナイト」に補正する。

(1)



(2)